

Rack steering

Publication number: DE3332483 (A1)

Publication date: 1984-03-15

Inventor(s): SAGA HIROMU [JP]

Applicant(s): JIDOSHA KIKI CO [JP]

Classification:

- **international:** B62D3/12; F16H55/26; F16H57/12; B62D3/00; F16H55/02; F16H57/00; (IPC1-7): B62D3/12

- **European:** B62D3/12D; F16H55/26

Application number: DE1983332483 19830908

Priority number(s): JP19820157876 19820910

Also published as:

DE3332483 (C2)

JP59048263 (A)

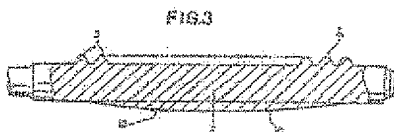
Cited documents:

DE2458320 (A1)

FR2518482 (A1)

Abstract of DE 3332483 (A1)

A toothed rack guide is seated in a sliding fashion on the rear (10) of a toothed rack (2) in which a pinion engages, and said guide presses the toothed rack (2) against the pinion with the aid of a spring which is held by a support. Between the toothed rack guide and the support, a small amount of play is maintained which is small when the toothed rack is located in the centre position and increases towards the ends of the toothed rack.



Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 33 32 483 A 1**

⑤1 Int. Cl. 3:
B 62 D 3/12

②1 Aktenzeichen: P 33 32 483.2
②2 Anmeldetag: 8. 9. 83
④3 Offenlegungstag: 15. 3. 84

DE 33 32 483 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
10.09.82 JP P157876-82

⑦1 Anmelder:
Jidosha Kiki Co., Ltd., Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K.,
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Nette,
A., Rechtsanw., 8000 München

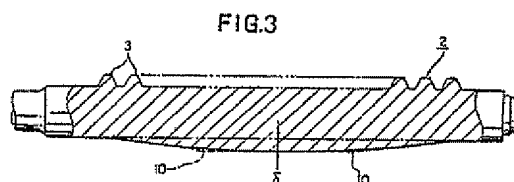
⑦2 Erfinder:
Saga, Hiromu, Higashimatsuyama, Saitama, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Zahnstangenlenkung**

Eine Zahnstangenführung sitzt gleitend auf der Rückseite (10) einer Zahnstange (2) auf, in die ein Ritzel eingreift, und drückt die Zahnstange (2) mit Hilfe einer durch eine Abstützung gehaltenen Feder gegen das Ritzel. Zwischen Zahnstangenführung und Abstützung wird ein geringes Spiel aufrechterhalten, das bei in Mittelstellung befindlicher Zahnstange klein ist und gegen die Zahnstangenenden hin zunimmt.

(33 32 483)



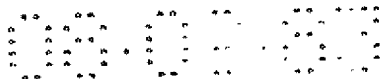
Jidosha Kiki Co., Ltd.,
Tokyo / Japan

Zahnstangenlenkung

Patentansprüche

- 1 Zahnstangenlenkeinrichtung mit einem Ritzel, das in einem Gehäuse drehbar gehalten ist, einer Zahnstange, die in axialer Richtung gleitbar im Gehäuse angeordnet und mit dem Ritzel im verzahnten Eingriff ist, einer
- 05 Zahnstangenführung, die in einer Zylinderbohrung gleitend eingepaßt ist, welche sich im Gehäuse befindet, und die unter Gleitberührung von der Seite gegen die Zahnstange drückt, die dem Eingriff zwischen Ritzel und Zahnstange gegenüberliegt, und mit einer zwischen
- 10 Zahnstangenführung und einer Abstützung, die in das Gehäuse eingeschraubt ist, eingelagerten Feder, welche die Zahnstange gegen das Ritzel drückt, wobei zwischen Zahnstangenführung und Abstützung ein geringes Abstandsspiel vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet,
- 15 daß das Spiel (C) zwischen Zahnstangenführung (6) und Abstützung (7) so gestaltet ist, daß es in der Mittelstellung der Zahnstange (2) geringer und zu beiden Enden der Zahnstange (2) hin größer ist.

2. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (10) der Zahnstange (2), auf der die Zahnstangenabstützung (6) aufliegt, zur Zahnstangenmitte hin ausgewölbt ist.
- 05 3. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche der Zahnstange (2), auf der die Zahnstangenföhrung (6) gleitet, eine Auswölbung (10) aufweist, die in der Zahnstangenmitte einen Maximalwert annimmt und zu den Enden hin sich allmählich verringert.
- 10 4. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswölbung geradlinige Flächen hat.
- 15 5. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswölbung kreisbogenförmig ist.
- 20 6. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswölbung als zyklodische Kurve oder Sinuskurve gestaltet ist.
- 25 7. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahneingriffslinie (12) zwischen Zahnstange (2) und Ritzel (4) gewölbt ausgebildet ist und die maximale Auswölbung sich in der Mitte der Zahnstange befindet.
- 30 8. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswölbung mit geradlinigen Flanken verläuft.



3332483

-3-

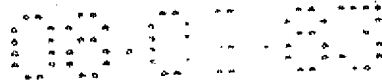
9. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswölbung kreisbogenförmig ist.
- 05 10. Zahnstangenlenkeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswölbung der Zahneingriffslinie (12) eine zykloldische Kurve oder eine Sinuskurve ist.

10

Jidosha Kiki Co., Ltd.,
Tokyo / Japan

Zahnstangenlenkung

Die Erfindung betrifft eine Zahnstangenlenkung. Zu dieser gehört im allgemeinen eine Zahnstangenführung, die zu beiden Seiten der Verzahnung der Zahnstange und des Ritzels angeordnet ist, so daß ein Ausgleich für Präzisionsfehler bei der Herstellung von Ritzel und Zahnstange geschaffen werden kann und damit eine gute Lenkungsreaktion gewährleistet ist. Die Zahnstangenführung ist gleitbar in eine Zylinderbohrung eingepaßt, die sich in einem Gehäuse für ein Lenkrad befindet, und wird elastisch mit Hilfe einer Feder gegen die Zahnstange gedrückt, welche zwischen Zahnstangenführung und eine Abstützung eingespannt ist, die in das Gehäuse eingeschraubt wird, so daß auf diese Weise die Zahnstange gegen das Ritzel gedrückt wird. Die Bewegungsstrecke der Zahnstangenführung ist durch den Abstand zwischen Zahnstangenführung und Abstützung bestimmt. Die Größe dieses Abstandes muß für die möglichen Fehler bei der Herstellungsgenauigkeit ausreichen, doch wird durch eine übermäßige Größe ein Schlaggeräusch verursacht, wenn das Fahrzeug über unebene Strecken fährt. Das Einstellen eines optimalen Wertes für diese Abstandsstrecke ist in der Praxis eine sehr heikle Arbeit, weshalb die Abstützungsschraube mit einem bestimmten Drehmoment angezogen wird, um das Spiel auf Null herabzubringen, woraufhin dann die Abstützschraube in der entgegengesetzten Richtung um eine viertel bis halbe Umdrehung zurückgedreht wird, was schließlich ein optimales Spiel



ergibt. Dieser optimale Wert ist üblicherweise 0,2 mm oder weniger. Wenn die Zahnstangenlenkung längere Zeit im Betrieb ist, ergibt sich durch Abnützung der Zähne ein größeres Spiel, so daß dadurch dann Schlaggeräusche auftreten können. Die Abstützschraube muß dann nachgezogen werden, damit wieder der optimale Wert des Spiels vorhanden ist. Dies bleibt jedoch immer ein theoretischer Annäherungswert, da in der Praxis die Zahnstange im Mittenbereich stärker abgenutzt wird als im Bereich der Enden, was mit der Benutzungshäufigkeit zusammenhängt. Wenn also für den Mittelabschnitt der Zahnstange der optimale Wert für das Spiel eingestellt ist, ist das Spiel an den Zahnstangenenden zu gering, so daß in diesen Bereichen die für das Lenken aufzubringende Kraft unzulässig ist. Mit anderen Worten, in der Praxis ist eine spätere Nachjustierung unmöglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Zahnstangenlenkung zu schaffen, mit der ein sanfter Lenkvorgang dadurch möglich ist, daß entweder, auf Bearbeitungs-
genauigkeit von Zahnstange und Ritzelverzahnung zurückzuführender Fehler ausgeglichen werden kann. Eine derartige Zahnstangenlenkung soll außerdem dadurch über lange Betriebsdauer störungsfrei verwendbar sein, daß eine Nachjustierung möglich wird, sobald die Zähne abgenutzt sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen der Zahnstangenföhrung und der Abstützung ein solches Spiel vorgesehen wird, daß in der Neutralstellung der Zahnstange dieses Spiel ein Minimum annimmt, während es in den Endbereichen der Zahnstange einen Maximalwert hat. Diese Gestaltung beruht auf der Erkenntnis, daß Schlaggeräusche nur dann wesentlich werden, wenn das Fahrzeug auf unebener Bahn und wenn es praktisch geradeaus fährt, wohingegen während des Steuervorgangs die Geräusche praktisch vernachlässigbar sind.

-6-

05

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1;

10

Fig. 4,5a,5b,6a,6b und 6c weitere Ausführungsformen von Zahnstangen gemäß der Erfindung, teils in aufgeschnittener Darstellung.

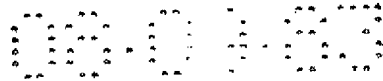
15

20

25

30

35



- angreift, eine ausgewölbte Oberfläche 10 besitzt. Das Wölbungsausmaß δ der Fläche 10 hat in der Mitte der Zahnstange 6 ein Maximum und verkleinert sich auf Null bis zu den Enden der Zahnstange hin. Bildet man
- 05 eine derartige ausgewölbte Fläche 10 aus, so versteht es sich, daß das Spiel C in der Mittelstellung der Zahnstange 2, d.h. in der Position, in der die Zahnstangenführung im Mittelbereich der Zahnstange 2 angreift, am kleinsten ist, während das Maximum des Spiels bei stärkstem Lenk-
- 10 einschlag vorliegt, wenn nämlich die Zahnstangenführung an den Zahnstangenenden angreift. Durch Wahl eines optimalen Wertes des Spiels C im Mittelbereich der Zahnstange 2 kann folglich jegliche Schlaggeräusch unterbunden werden; wenn ein derartig ausgewählter Abschnitt der
- 15 Zahnstange vorhanden ist. Andererseits vergrößert sich das Spiel C während des Lenkvorgangs, doch bereiten die dadurch möglichen Schlaggeräusche aus praktischen Gründen während des Lenkvorganges keine Schwierigkeiten.
- 20 Wenn nun während längeren Gebrauchs die Zähne im Mittelbereich der Zahnstange so weit abgenutzt sind, daß Schlaggeräusche auftreten, kann die Kontermutter 9 gelöst werden, um die Abstützschraube 7 fester zu ziehen und damit das Spiel C erneut auf seinen Optimalwert ein-
- 25 zustellen. Da wegen der Benützungshäufigkeit die Zähne 3 der Zahnstange im Mittelbereich stärker abgenutzt sind, als an den Enden, geht dann wenn bei konventionellen Zahnstangen keine Auswölbung in der Mitte vorgesehen wird, der Wert des Spiels C an den Zahnstangenenden gegen
- 30 Null, wodurch bei starkem Lenkausschlag die Lenkkraft unerträglich groß wird. Es war deshalb keinerlei Nachjustierung des Zahnstangenführungsspiels möglich. Ist jedoch ein geeigneter Wert der Auswölbung δ im Mittelbereich der Zahnstange erfindungsgemäß vorgesehen, so
- 35 ergeben sich keine Schwierigkeiten, wenn die Abstützschraube 7 zur Wiederherstellung eines optimalen Spielwertes C nachgezogen wird. Es versteht sich, daß der

Wert der Auswölbung δ wünschenswerterweise so groß wie möglich gemacht wird, wie es die Anforderungen an die Größe des Spiels C an den Endbereichen der Zahnstange 2 noch zulassen. Gestrichelt ist in der Fig. 3 angedeutet, daß die ausgewölbte Oberfläche im Mittelbereich auf einer gewissen Länge linear sein kann, daß aber auch eine stetige Wölbung den der Erfindung unterliegenden Zweck erfüllt.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Fläche der Zahnstange, auf der die Zahnstangenführung 6 gleitet, parallel zur Zahnstangenachse verläuft, während die gegenüberliegende Oberfläche 11, auf der sich die Zähne 3 der Zahnstange befinden, ausgewölbt ist. Eine Zahnengriffslinie 12 der Zahnstangenzähne 3 mit dem Ritzel 4 besitzt ihre maximale Auswölbung im Mittelbereich der Zahnstange 2. Bei diesem Ausführungsbeispiel haben alle Zähne 3 der Zahnstange praktisch gleiche Gestalt und sind nur, wenn die Richtung von den Enden zur Mitte betrachtet wird, mit zunehmendem Abstand zur Zahnstangenachse angeordnet. Mit anderen Worten, die Zahnstangenverzahnung 3 läßt sich auch als Zahnrad mit sehr großem Radius betrachten. In weiteren Ausbildungsformen können die Auswölbungsflächen 10 und 11 geradlinig (Fig. 6(a)), kreisbogenförmig (Fig. 5(a) und 6(b)) oder zyklodisch oder sinusförmig gekrümmt (Fig. 5(b) und 6(c)) sein. Man erkennt, daß mit dieser Anordnung die Größe des Spiels C im Mittelbereich besonders klein gehalten werden kann und an den Enden der Zahnstange 2 ein Maximum annimmt.

3332483

Nummer: 33 32 483
 Int. Cl.³: B 62 D 3/12
 Anmeldetag: 8. September 1983
 Offenlegungstag: 15. März 1984

11.

FIG.1

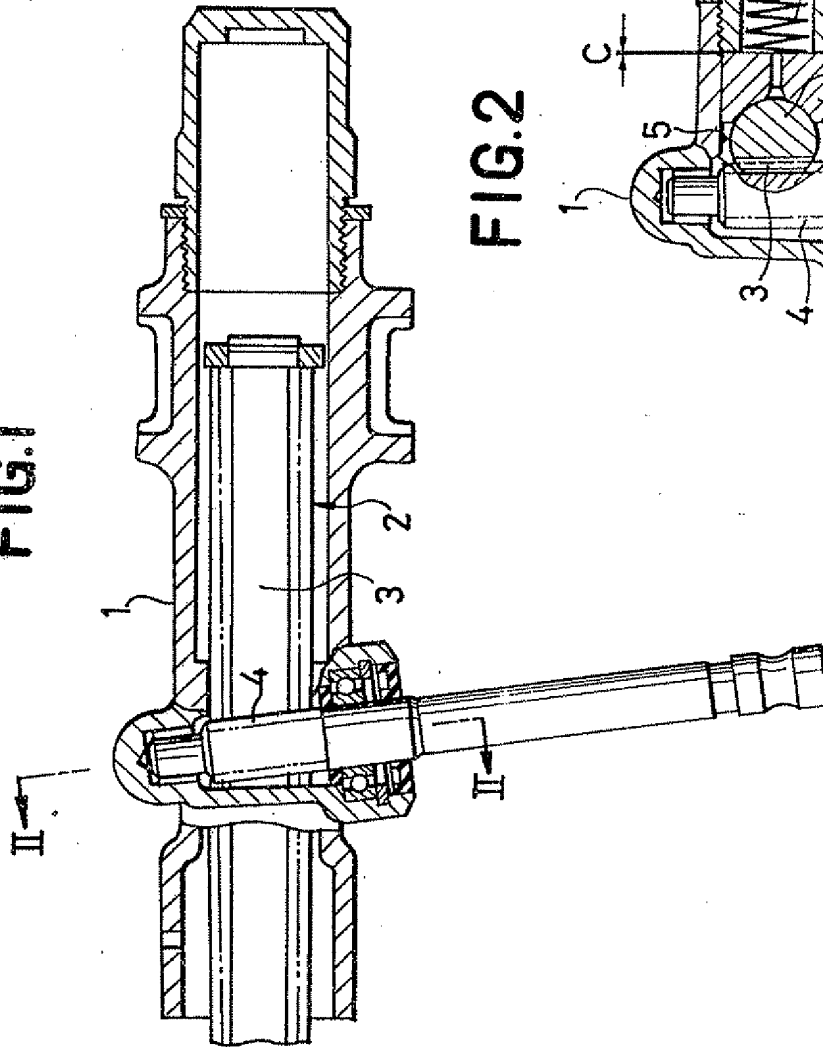
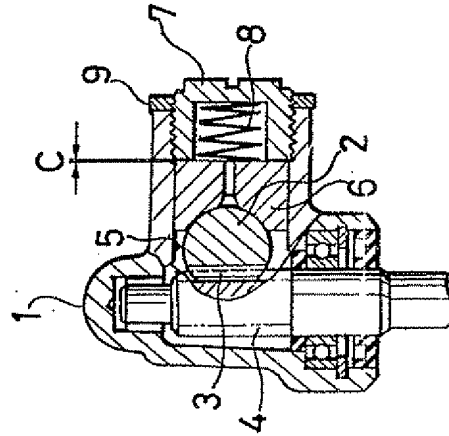


FIG.2



08.01.83

9.

FIG.3

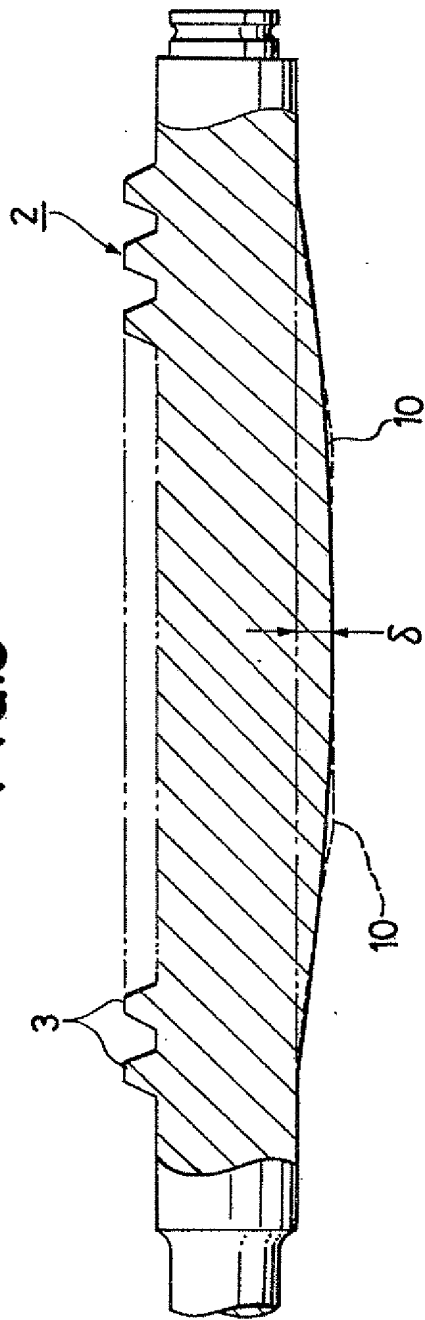


FIG.4

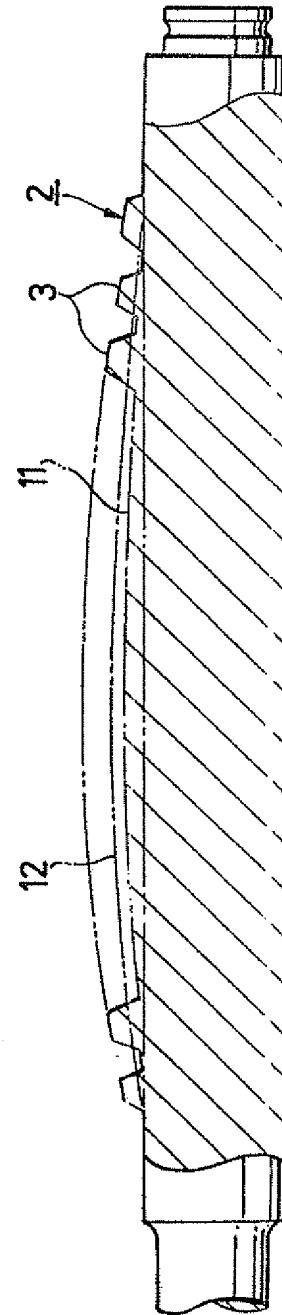


FIG.5

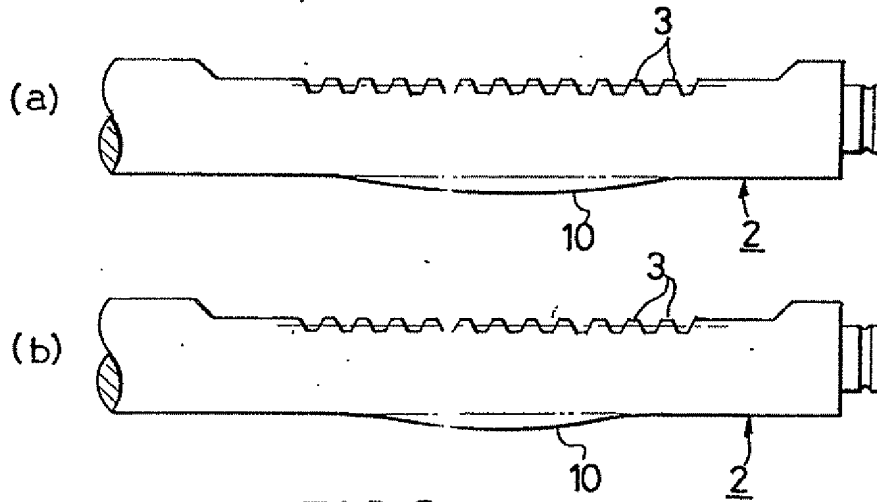


FIG.6

